

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
PRELIMINARY AMENDMENT ACCOMPANYING APPLICATION

jc542 U.S. PTO
09/543844
04/05/00

APPLICANT: TOSHITSUGU ONO ET AL

ATTORNEY DOCKET NO P00,0251

SERIAL NO.:

DATE FILED: (filed concurrently herewith)

INVENTION: **OPTICAL RECORDING MEDIUM**

Assistant Commissioner of Patents and Trademarks
Washington DC 20231

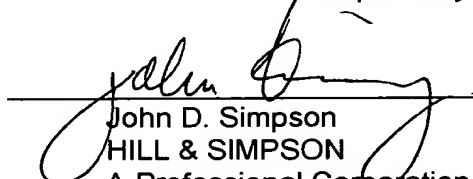
S I R:

Between the title and the heading "Background of the Invention" on page 1,
insert the following:

--RELATED APPLICATION DATA

The present application claims priority to Japanese Application No. P11-100656
filed April 7, 1999 which application is incorporated herein by reference to the extent
permitted by law.--

Respectfully submitted,



John D. Simpson
HILL & SIMPSON
A Professional Corporation
85th Floor Sears Tower
Chicago, IL 60606
Telephone 312/876-0200
Attorneys for Applicant

(Reg. No. 19,842)

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC542 U.S. PTO
09/543844
04/05/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1999年 4月 7日

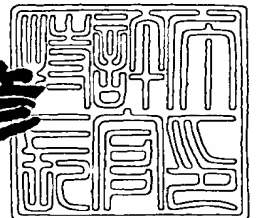
出願番号
Application Number: 平成11年特許願第100656号

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

2000年 3月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3013824

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900087301

【提出日】 平成11年 4月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 小野 敏嗣

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 近藤 洋文

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 坂本 哲洋

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100067736

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086335

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持体と、
 上記支持体の一方の主面上に形成されて信号が記録される記録部と、
 上記記録部上に形成された光透過層とを備え、
 上記光透過層側から光を照射して信号の記録及び／又は再生を行うとともに、
 上記光が照射される側の表面に、式（１）及び／又は式（２）で表される末端
 にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルのアミン塩化合物が保持さ
 れていること

を特徴とする光学記録媒体。

【化 1】



（ただし、式中、 R_f はパーフルオロポリエーテル基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 は水
 素又は炭化水素基を表す。）

【請求項 2】 上記化合物は、上記式（１）及び式（２）中に示す R_1 、 R_2 、
 R_3 のうちの少なくとも一つが、炭素数 10 以上の長鎖炭化水素であることを特
 徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 3】 上記光透過層は、その厚さ t が $10 \mu m \sim 177 \mu m$ であるこ
 とを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 4】 上記光透過層は、その厚みむらを Δt としたときに、上記光学
 記録媒体に対して記録及び／又は再生を行う光学系の開口数 NA と波長 λ との間
 に、

$$|\Delta t| \leq 5.26 (\lambda / NA^4) [\mu m]$$

なる関係を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 5】 上記光が照射される側の表面硬度は、鉛筆硬度で H 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 6】 上記光が照射される側の表面抵抗が $10^{13} \Omega$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 7】 上記光が照射される側の表面の動摩擦係数が 0.3 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 8】 上記光透過層上に、光透過性の表面層が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 9】 上記表面層は、無機材料からなることを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体。

【請求項 10】 上記無機材料は、 SiN_x 、 SiC 、 SiO_x のいずれかであることを特徴とする請求項 9 記載の光学記録媒体。

【請求項 11】 上記表面層は、スパッタリング法又はスピンコート法により形成され、その厚みが $1 \text{ nm} \sim 200 \text{ nm}$ とされていることを特徴とする請求項 9 記載の光学記録媒体。

【請求項 12】 上記表面層は、導電性を有する無機材料からなることを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体。

【請求項 13】 上記無機材料は、酸化インジウム、酸化スズ、又はこれらの複合物であることを特徴とする請求項 12 記載の光学記録媒体。

【請求項 14】 上記表面層は、スパッタリング法又はスピンコート法により形成され、その厚みが $1 \text{ nm} \sim 200 \text{ nm}$ とされていることを特徴とする請求項 12 記載の光学記録媒体。

【請求項 15】 上記表面層は、有機系樹脂からなることを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体。

【請求項 16】 上記表面層は、スピンコート法により、 $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ の厚さに形成されてなることを特徴とする請求項 15 記載の光学記録媒体。

【請求項 17】 上記表面層は、 In 、 Sn 、 Zn のうち、少なくとも 1 種類以上の金属の酸化物粉末を混合した有機系樹脂からなり、当該表面層は、スピンコート法により、 $0.1 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ の厚さに形成されてなることを特徴と

する請求項 15 記載の光学記録媒体。

【請求項 18】 上記表面層の表面張力が、上記光透過層の臨界表面張力よりも小さい値に選定されてなることを特徴とする請求項 15 記載の光学記録媒体。

【請求項 19】 上記表面層の吸水率が、上記光透過層の吸水率よりも高く選定されてなることを特徴とする請求項 15 記載の光学記録媒体。

【請求項 20】 上記表面層は、導電性を有することを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、支持体の一方の主面上に形成されて信号が記録される記録部と、上記記録部上に形成された光透過層とを備え、上記光透過層側から光を照射して信号の記録及び／又は再生を行う光学記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

光学記録媒体としては、片面に NTSC (National Television System Committee) 方式による 4 時間の記録再生ができるものが提案されている。これにより、光学記録媒体は、現行の VTR (Video Tape Recorder) に用いられているビデオテープカセットに代わる新しい記録媒体としての機能を備えるものである。

【0003】

一方で、光学記録媒体は、その形状やサイズを CD (Compact Disk) と同等とすることにより、CD の手軽さや使い勝手に慣れ親しんだユーザーにとって違和感のない商品とされることを要求されている。また、光学記録媒体は、CD と同様なディスク状の記録媒体とすることによって、ディスク形態の最大の特徴であるランダムアクセス性やアクセスの早さを利用して、小型、簡便な記録媒体とするだけでなく、瞬時に記録再生を行うことができるとともに、トリックプレイや迅速な編集など多彩な機能を盛り込んだ商品とすることを要求されている。

【0004】

光学記録媒体は、上述したように次世代の記録媒体として利用されるために、

様々な能力や特性が必要とされており、例えば、8GB以上の記録容量が必要とされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の光学記録媒体は、8GB以上の記録容量を有していなかった。従来の光学記録媒体としては、DVD (Digital Versatile Disc) がすでに提案されている。DVDにおいては、記録波長 λ が $0.65\mu\text{m}$ 、開口数NA (Numerical Aperture) が0.6とされており、記録容量は4.7GBである。

【0006】

光学記録媒体は、ECC (Error Collection Code) や変調方式などの信号フォーマットを、上述したDVDと同等として、記録容量を8GB以上とするためには、

$$4.7 \times (0.65 / 0.60 \times NA / \lambda)^2 \geq 8$$

なる関係式を満たす必要がある。この関係式を解くことにより、 $NA / \lambda \geq 1.20$ となる。したがって、光学記録媒体は、その記録容量を8GB以上とするために、開口数NAを高い値とすること、又は、記録波長 λ を短くすることが必要となる。

【0007】

光学記録媒体は、例えば、開口数NAを高い値とした場合に、光学ピックアップの光軸に対してディスク面が垂直からずれる角度（チルト角）の許容量が小さくなってしまう。したがって、光学記録媒体は、ディスク面の厚さによる収差がチルト角の影響を受けやすいことから、安定して信号を記録再生するために、照射光が透過する光透過層の厚さを薄くする必要がある。また、光学記録媒体は、同様の理由から、この光透過層の厚みむらも一定の値以下とする必要がある。

【0008】

光学記録媒体においては、上述したように光透過層を薄くした場合に、高記録密度化が可能となるという利点があるが、この反面、ディスク面に形成された傷や塵埃等によって大きな影響を受けやすくなり、信号の記録再生が困難になってしまうといった問題があった。すなわち、光学記録媒体は、高記録密度化されて

、高NAの対物レンズを有する光学系を用いて記録再生を行う場合に、対物レンズとディスク面の記録再生面との間の距離であるワーキングディスタンス (Working Distance) を、従来の光学記録媒体のワーキングディスタンスと比較して狭くすることが必要となる。このとき、光学記録媒体は、ディスク面と対物レンズとの衝突確率が増大して、傷が生じやすくなる。また、このとき、光学記録媒体は、ディスク面の帯電によって塵埃等の付着量が増大してしまう。このため、光学記録媒体は、これらの傷や塵埃等による記録再生エラーの発生が増加するといった問題があった。

【0009】

そこで、本発明は、ディスク面に傷が生じたり、塵埃等が付着されることを防止することによって、記録再生エラーの発生を低減した光学記録媒体を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本発明に係る光学記録媒体は、支持体と、上記支持体の一方の主面上に形成されて信号が記録される記録部と、上記記録部上に形成された光透過層とを備える。また、上記光透過層側から光を照射して信号の記録及び／又は再生を行う。さらに、上記光が照射される側の表面に、式(1)及び／又は式(2)で表される末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルのアミン塩化合物が保持されている。

【0011】

【化2】



【0012】

(ただし、式中、 R_f はパーフルオロポリエーテル基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 は水素又は炭化水素基を表す。)

以上のように構成された光学記録媒体は、媒体表面の摩擦係数及び表面抵抗値が低減され、媒体表面への損傷や塵埃等の付着が防止される。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の説明においては、光学記録媒体として、信号情報部を有する支持体上に形成されている光透過層側から光を照射されて信号の記録及び／又は再生（以下、記録再生という。）が行われるディスク状の光学記録媒体を例示する。ただし、本発明は、この例に限定されることなく、カード状、シート状等の各種形状の光学記録媒体に適用することができる。

【0014】

図1に、本実施の形態に係る光ディスクの一構成例を示す。この光ディスク1は、基板2と、基板2の一主面上に形成された反射膜3と、反射膜3上に形成された光透過層4と、光透過層4上に形成された表面層5とを備える。

【0015】

基板2は、例えばポリカーボネート等の樹脂材料が射出成形により円盤状に成形されてなる。この光ディスク1は、再生専用のいわゆるROM（Read Only Memory）型ディスクであり、射出成形により基板2を成形する際に、記録信号に応じた所定の凹凸パターンが当該基板2と一体に形成されている。

【0016】

反射膜3は、基板2の上記凹凸パターンが形成された面上に薄膜状に成膜されてなる。この反射膜3としては、記録再生を行うために入射される光に対して優れた反射率を有する材料が用いられ、例えばA1等の金属材料が用いられる。

【0017】

光透過層4は、反射膜3上に形成されてなる。この光透過層4は、例えば大日本インキ社製のSD301等のような紫外線硬化樹脂等の材料を用いて形成される。光ディスク1においては、光透過層4側から上述した凹凸パターンに向けて光を照射することにより信号の再生が行われる。

【0018】

ところで、光ディスク1を高い記録密度で記録再生するためには、後述するように高NAの対物レンズを有する光学系が必要となる。この場合に、対物レンズと光ディスク1の光入射側表面との間の距離、すなわちワーキングディスタンスを、従来の光ディスクと比較して狭くすることが必要となる。ワーキングディスタンスを狭くした場合、対物レンズは、光ディスク1の光入射側表面に衝突して傷つけてしまう虞がある。

【0019】

そこで、この光ディスク1は、光透過層4上に、所定の硬度を有する光透過性の表面層5が形成されている。これにより、光ディスク1が対物レンズと衝突した場合でも、光入射側表面に傷がついてしまうことを防止することができる。この表面層5は、光ディスク1の損傷を防止するに十分な硬度を有する材料により形成され、例えば SiN_x 、 SiO_x 又は SiC 等の無機材料からなる。

【0020】

また、この表面層5の厚さは、 $1\text{nm} \sim 200\text{nm}$ であることが望ましい。具体的には、例えば 100nm とする。光ディスク1においては、表面層5の厚さが 1nm に満たない場合に、対物レンズとの接触による損傷を十分に防止することが困難となる。また、光ディスク1においては、表面層5の厚さが 200nm を超える場合に、ワーキングディスタンスが増大してしまい、高記録密度化を果たすことが困難となってしまう。

【0021】

さらに、表面層5は、その表面硬度が鉛筆硬度でH以上であることが望ましい。光ディスク1は、光入射側表面の硬度が鉛筆硬度でH以上である場合に、対物レンズとの衝突によっても傷が点かないことが、ピックアップとの衝突試験によって確認されている。表面層5は、その表面硬度が鉛筆硬度で2H以上とされていることがさらに望ましい。これにより、光ディスク1は、対物レンズとの接触による損傷を効果的に防止することができる。

【0022】

また、表面層5は、導電性を有することが望ましい。光ディスク1は、光透過

層 4 を薄く形成すると、塵埃等が付着しやすくなるため、表面層 5 に帯電防止効果を持たせることが重要となる。光ディスク 1 では、表面層 5 が導電性を有していることによって、光入射側表面の帯電を防止し、塵埃等の付着を防止することができる。表面層 5 は、例えば、酸化インジウム、酸化スズ、及びこれらの複合物や非晶質のカーボン等を用いて形成することにより、十分な導電性を有することができる。表面層 5 は、その厚さを例えば約 50 nm 程度とされてなる。

【0023】

また、光ディスク 1 は、表面層 5 の表面上に、式 (1) 及び／又は式 (2) で表される末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルのアミン塩化合物を保持している。

【0024】

【化 3】



【0025】

(ただし、式中、 R_f はパーフルオロポリエーテル基を表し、 R_1 , R_2 , R_3 は水素又は炭化水素基を表す。)

光ディスク 1 においては、表面層 5 上に式 (1) 及び／又は式 (2) で表される化合物が保持されていることで、表面の電気抵抗及び摩擦係数を低減することができる。すなわち、光ディスク 1 においては、上述した化合物が潤滑剤として用いられている。

【0026】

これら化合物は、例えば以下で説明する方法に従って作製することができる。すなわち、末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテル (R_f-COOH 又は $HOCO-R_f-COOH$) とアミン ($NR_1R_2R_3$) とを、カルボン酸とアミンが等モル量となるように混合し、攪拌させながら均一に溶解させるこ

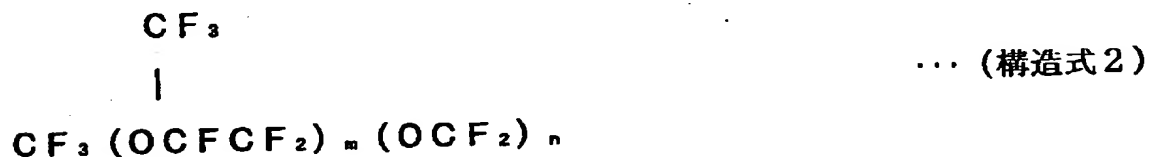
とによって得ることができる。このとき、必要に応じて熱を加えてもよい。

【0027】

上述したように、末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルとしては、例えば、以下の構造式(1)、(2)、(3)で示す構造の主鎖 R_f を有するものが挙げられる。

【0028】

【化4】



【0029】

(ただし、式中、 i 、 j 、 m 、 n は1以上の整数を表す。)

なお、構造式(1)、(2)、(3)で示す構造は、一方の末端にカルボキシル基を有する単官能のパーフルオロポリエーテル基である。また、主鎖 R_f としては、以下の構造式(4)で示す構造のように、両方の末端にカルボキシル基を有する二官能のパーフルオロポリエーテル基であってもよい。

【0030】

【化5】



… (構造式4)

【0031】

(ただし、式中、 p 、 q は1以上の整数を表す。)

ただし、本発明に係る化合物は、構造式(1)、(2)、(3)、(4)で示すような構造の主鎖 R_f に限定されるものではない。

【0032】

また、主鎖 R_f は、分子量が600から5000程度であることが望ましい。分子量が600以下程度であると、パーフルオロポリエーテル基の効果が減少し、500以上程度であると、末端基の効果が減少してしまう。

【0033】

ところで、上述した式(1)及び式(2)中の R_1 、 R_2 、 R_3 は、水素又は炭化水素基を表すが、これらのうち少なくとも一つは、炭素数10以上の長鎖炭化水素基であることが望ましい。これにより、本発明に係る化合物は、アルコールやヘキサン等の有機溶媒に対して良好な溶解性を示すようになるとともに、表面エネルギーが減少する。したがって、光ディスク1に対して潤滑剤として用いた場合に、表面層5上への塗布が容易になるとともに、良好な潤滑作用を発揮して摩擦係数を低減することができる。

【0034】

また、上述した式(1)及び式(2)中の R_1 、 R_2 、 R_3 は、炭化水素基である場合に、飽和炭化水素基、不飽和炭化水素基、芳香族炭化水素基等のいずれであってもよいが、十分な潤滑性を発揮するためには、少なくとも一つが長鎖炭化水素基であることが望ましい。

【0035】

また、本発明に係る化合物は、分子内にイオン結合を有することから、光ディスク1の表面層5への吸着力が非常に強い。このため、光ディスク1の表面層5

に対する対物レンズの衝突回数が多い場合でも、その潤滑効果を長期間保持することができる。したがって、光ディスク 1 の耐久性という観点から非常に有効である。また、この化合物の表面層 5 への吸着力は、表面層 5 が SiN_x , SiC , SiO_x 等の無機材料によって形成されている場合に、より一層向上する。これら無機材料は、表面エネルギーが高いことから、上述したような化合物との結合力が高くなるためである。

【0036】

また、上述したように本発明に係る化合物は、分子内にイオン結合を有していることによって、表面層 5 の電気伝導度を抑制することができる。そのため、光ディスク 1 と対物レンズとの衝突回数が多い場合であっても、この表面層 5 の帯電を防止することができ、塵埃等の吸着を抑制することができる。したがって、光ディスク 1 は、塵埃等を原因とする記録再生時のエラーの発生を防止することができる。

【0037】

なお、上述したように光ディスク 1 に対して潤滑剤として用いる化合物は、単独で用いてもよいし、従来から用いられている他の各種潤滑材料と組み合わせて用いてもよい。また、例えば、パーフルオロアルキルカルボン酸エステル、カルボン酸パーフルオロアルキルエステル、パーフルオロアルキルカルボン酸パーフルオロアルキルエステル、或いはこれらの誘導体と組み合わせて用いてもよい。

【0038】

光ディスク 1 は、媒体表面、すなわち表面層 5 のの表面の動摩擦係数が 0.3 以下であることが望ましい。これにより、光ディスク 1 は、対物レンズが接触して摺動状態となった場合でも、表面が損傷してしまうことを防止することができる。

【0039】

本実施の形態では、式 (1) 及び／又は式 (2) で示した化合物が、光ディスク 1 の表面層 5 上に塗布されている。これら化合物を媒体表面に塗布するには、当該化合物を溶媒に溶解して得られた溶液を媒体表面に塗布する。また、この溶液を媒体表面に噴霧してもよい。あるいは、この溶液中に光ディスク 1 を浸漬す

ることにより、媒体表面に上述した化合物を保持させるとしてもよい。

【0040】

また、光ディスク1は、媒体表面、すなわち表面層5の表面の電気抵抗値が、 $10^{13}\Omega$ 以下とされていることが望ましい。これにより、十分な帯電防止効果を得ることができる。

【0041】

なお、表面層5は、上述のような無機材料に限定されるものではなく、例えば、アクリルウレタン系紫外線硬化性樹脂のような有機系樹脂により形成してもよい。表面層5を有機系樹脂によって形成する場合、光透過層4上に有機系樹脂をスピコート法により塗布し、紫外線を照射することによって硬化することによって形成することができる。

【0042】

表面層5は、有機系樹脂によって形成する場合に、その厚さを $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ とすることが望ましい。表面層5は、厚さが $10\mu\text{m}$ よりも厚い場合に、厚みむらが生じやすくなってしまう。また、表面層5は、厚さが $0.1\mu\text{m}$ よりも薄い場合に、光ディスク1の表面硬度を十分に向上させることが困難となってしまう。したがって、表面層5は、その厚さを $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ とすることにより、厚みむらが生じることなく、光ディスク1の表面硬度を向上させることができる。

【0043】

さらに、表面層5は、有機系樹脂によって形成する場合に、In, Sn, Znのうち、少なくとも1種の金属の酸化物の粉末を混合して形成されることが望ましい。これにより、表面層5は、電気抵抗値を低下させることができ、帯電防止効果の向上を図ることができる。

【0044】

このように、表面層5を有機系樹脂によって形成する場合、表面層5と光透過層4との界面の濡れ性が問題となる。そのため、特開平6-52576号公報「光記録ディスク及びその製造方法」に記述されているように、光透過層4の臨界表面張力よりも低い表面張力を有する材料を使用することが望ましい。表面層5

に、光透過層 4 の臨界表面張力よりも低い表面張力を有する材料を用いることで、光透過層 4 と表面層 5 との界面の濡れを防止し、光透過層 4 と表面層 5 との接着性を保つことができる。

【0045】

また、光透過層 4 を紫外線硬化性樹脂により形成し、表面層 5 を有機系樹脂により形成した場合において、これらの層は、目的に応じてこれらの吸水率について調整することが望ましい。すなわち、光透過層 4 は、反射膜 3 の腐食を回避する必要があることから、吸水率が比較的低い材料を使用することが望ましい。これに対し、表面層 5 は、光入射側表面の硬度の向上を図るのみならず、帯電を防止することが重要であるため、電気伝導度の低い性質を有することが必要である。これを実現するためには、表面層 5 中に電気伝導に寄与するイオンを有することが望ましく、従って、吸水率が光透過層 4 よりも高い材料を使用することが必要となる。

【0046】

また、この光ディスク 1 は、図 2 に示すように、基板 2 の光透過層 4 が形成された面とは反対側の面にスキュー補正部材 6 を有していてもよい。スキュー補正部材 6 を備えることで、光ディスク 1 のスキューの発生を軽減することができる。このスキュー補正部材 6 は、例えば紫外線硬化性樹脂が塗布、硬化されて形成される。この場合、スキュー補正部材 6 の材料は、光透過層 4 と同じ材料を用いてもよいし、光透過層 4 の材料よりも硬化収縮率の高い材料を用いてもよい。

【0047】

次に、上述したような光ディスク 1 において、記録密度を向上させるための条件について説明する。

【0048】

一般に、ディスクスキューマージン Θ と記録再生光学系の波長 λ ，開口数 NA ，光透過層 4 の厚さ t とは相関関係にある。実用上十分にそのプレイヤビリティが実証されているコンパクトディスク（CD）の例を基準として、これらのパラメータと Θ との関係が、特開平 3-225650 号公報に記載されている。これによると、

$$|\Theta| \leq 84.115 (\lambda / NA^3 / t)$$

であればよく、これは本実施の形態に係る光ディスク1にも適用することができる。

【0049】

ここで、光ディスク1を実際に量産する場合のスキューマージン Θ の具体的な限界値を考えると、 0.4° とするのが妥当である、これは、量産を考えた場合、これより小さくすると歩留まりが低下し、コストが上がるからである、既存の記録媒体についても、CDでは 0.6° 、DVDでは 0.4° である。

【0050】

従って、 $\Theta = 0.4^\circ$ として光の短波長化、高NA化により光透過層4の厚さをどの程度に設定すべきかを計算すると、まず $\lambda = 0.65 \mu m$ とするとNAは 0.78 以上が要求される。これから $t \leq 288 \mu m$ が導き出される。

【0051】

また、将来において光の短波長化が進むであろうことを考慮して、 $\lambda = 0.4 \mu m$ の場合を仮定すると、 $NA \geq 0.78$ を変えないとして $t \leq 177 \mu m$ になる。この場合、基板2の厚さが $1.2 mm$ であるCD等の製造設備を流用することを考慮すると、本実施の形態に係る光ディスク1の厚さは最大約 $1.38 mm$ となる。

【0052】

また、光ディスク1を磁気信号の記録再生を行う信号記録層を備えて構成し、光磁気ディスクとして用いた場合における磁界変調を考慮すると、光透過層4の厚さは薄い方がよい。具体的には、例えば $30 \mu m$ に設定すると光磁気ディスクでの記録再生が容易になる。

【0053】

光透過層4の厚さの下限は、信号記録層あるいは反射膜3を保護する役割を有する光透過層の保護機能によって決定することができ、信頼性や、後述する2群レンズの衝突の影響を考慮すると $10 \mu m$ 以上の厚さが確保されることが望ましい。

【0054】

上述のように、光ディスク1の記録密度を上げるためには、 NA/λ 値を上げることが不可欠である。例えば、記録容量8GBを達成させるためには、少なくとも NA を0.7以上とし、光の波長 λ を $0.68\mu\text{m}$ 以下とすることが必要となる。また、光透過層4の厚さとスキューとの間には上述した関係があるが、現状の赤色レーザ光から将来普及が見込まれる青色レーザ光まで対応することを考慮すると、光透過層4の厚さ t は $10\mu\text{m}\sim 177\mu\text{m}$ に設定するのが適切である。

【0055】

また、記録容量8GBを達成するためにはトラックピッチ P 、線密度 d を変える必要がある。その条件としては、

$$(0.74/P) \times (0.267/d) \times 4.7 \geq 8$$

$$d \leq 0.1161/P \quad [\text{bit}/\mu\text{m}]$$

を満たせばよい。 $P=0.56\mu\text{m}$ のとき $d \leq 0.206 [\text{bit}/\mu\text{m}]$ となるが、これはDVDのROM (Read Only Memory) を基準にしており、記録再生の信号処理技術の進歩 {具体的には、PRML (Partial Response Maximum Likelihood) の適用や、ECC (Error Correction Code) の冗長度を減らすなど} を考慮すると、さらに15%程度の線密度の増加が見込まれ、その分トラックピッチ P を増やすことが可能である。このことからトラックピッチ P は最大で $0.64\mu\text{m}$ が導き出される。

【0056】

さらに、ピッチ変動 Δp についても公差が厳しくなる。CDやDVDの記録再生パラメータをそのまま転用すると、DVDでの $P=0.74\mu\text{m}$ 、公差 ± 0.03 から、

$$|\Delta p| \leq 0.03P/0.74 = 0.04P$$

となる。したがって、 $P=0.56$ とすると、 $|\Delta p| \leq 0.023\mu\text{m}$ となる。

【0057】

さらに、光透過層4の厚みむらについてもさらなる高精度が要求される。光透

過層4の厚さが記録再生用の対物レンズの設計中心からずれた場合、その厚みむらがスポットに与える収差量は、NAの4乗と波長とに比例する。

【0058】

従って、高NA化、または短波長化による高記録密度化を行う場合、光透過層4の厚みむらはさらに厳しく制限される。具体的な例として、CDについては、 $NA=0.45$ が実用化されており光透過層4の厚みむら規格は $\pm 100\mu m$ である。

【0059】

また、DVDについては、 $NA=0.6$ で光透過層4の厚みむらが $\pm 30\mu m$ と規定されている。CDでの許容量 $\pm 100\mu m$ を基準にすると、次式のように表される。

【0060】

$$\begin{aligned} |\Delta t| &= (0.45/NA)^4 \times (\lambda/0.78) \times 100 \\ &= 5.26 \times (\lambda/NA^4) [\mu m] \end{aligned}$$

ここで、光透過層4の厚さ $100\mu m$ 中心に対し、波長を $0.68\mu m$ 、 $NA=0.875$ に規定したときの光透過層の厚みむらとジッター値との関係について実験を行った結果を図3に示す。

【0061】

図3より、例えばDVDにおいてスキューなど振動がない場合のジッターの基準である8%になるところを見ると光透過層4の厚みむらは $\pm 7\mu m$ であることがわかる。これは上式とほぼ一致する値である。したがって、高記録密度化に従い、光透過層4の厚さ t に許容される厚みむら $|\Delta t|$ は、 $5.26 \times (\lambda/NA^4) [\mu m]$ 以下でなければならないことがわかる。

【0062】

また、上述した光透過層4の厚みむらは、記録再生用の光が照射されるディスク表面内で均一であることを前提としており、フォーカス点をずらすことによって収差補正が可能である。

【0063】

ところが、この領域内（スポット内）でもし光透過層4に厚みむらがあるとす

ると、フォーカス点の調整では補正できない。よってこの量は厚さ中心値に対して $\pm 3\lambda/100$ 以下に抑える必要がある。

【0064】

さらに偏心Eに関してもDVDの $50\mu\text{m}$ に対し、

$$E \leq 50 \times P / 0.74 = 67.57 P [\mu\text{m}]$$

となる。

【0065】

以上より、記録容量8GBの高密度の光ディスク1を得るために必要な条件をまとめると、以下のようになる。

【0066】

記録再生光学系 $\lambda \leq 0.68 [\mu\text{m}]$

$$NA/\lambda \geq 1.20$$

光透過層4の厚さ $t = 10 \sim 177 [\mu\text{m}]$

光透過層4の厚みむら $|\Delta t| \leq 5.26 \times (\lambda/NA^4) [\mu\text{m}]$

トラックピッチ $P \leq 0.64 [\mu\text{m}]$

公差 $|\Delta p| \leq 0.04 P$

線密度 $d \leq 0.1161/P [\text{bit}/\mu\text{m}]$

ディスクスキューマージン $|\Theta| \leq 84.115 (\lambda/NA^3/t) [^\circ]$

偏心 $E \leq 67.57 P [\mu\text{m}]$

表面粗さ $|Ra| \leq 3\lambda/100$ (スポット照射領域内)

次に、基板2上に形成されるピット又はグルーブの深さについて説明する。

【0067】

最も変調度を得られるピットまたはグルーブの深さは、 $\lambda/4$ であり、再生専用の記録信号であるピットは、この深さに形成することが望ましい。また、グルーブ記録やランド記録の場合には、プッシュプルでトラッキングエラー信号を得ようとする場合、プッシュプル信号はピットまたはランドの深さが $\lambda/8$ のときに最大となる。

【0068】

さらに、ランドとグルーブの双方に記録した場合には、グルーブ深さはサーボ

信号の特性とともに、クロストークやクロスイレースの特性を考慮すべきであり、実験的にはクロストークは $\lambda/6 \sim \lambda/3$ が最小になり、クロスイレースは深い方が影響が少ないことが確認されている。また、グループ傾きなどを考慮して両特性を満足させようとする、 $3\lambda/8$ が最適となる。本実施の形態の高記録密度の光ディスク1は、上記深さの範囲内で適用可能である。

【0069】

次に、このような光ディスク1に対して記録再生を行う光学系について説明する。

【0070】

この光学系10は、例えば図4に示すように、第1のレンズ11と光ディスク1との間に第2のレンズ12を配置した2群レンズ構成とされている。このように、光学系10を2群レンズ構成にすることでNAを0.7以上にすることが可能となり、第2のレンズ12の第1の面12aと光ディスク1の表面との間隔（ワーキングディスタンス）を狭くすることができる。また、第1のレンズ11の第1の面11a、第2の面11b及び第2のレンズ12の第1の面12a、第2の面12bは、それぞれ非球面形状にすることが望ましい。この2群レンズを用いることにより、上述したような光ディスク1に対する高密度記録再生を行うことが可能となる。

【0071】

次に、上述した光ディスク1の製造方法について説明する。

【0072】

先ず、図5に示すように、樹脂材料を射出成形により成形して基板2を作成する。この基板2は、ある程度の剛性を有することが要求される。このため、基板2は、その厚さを0.6mm以上とすることが望ましい。また、このとき、基板2は、所定の凹凸パターンが一体に形成される。このとき、必要なスペックを満たすピッチ及びピッチむらを実現したスタンプを用いる。

【0073】

このようなピッチむらの少ない高精度スタンプは、送りをネジで行う従来の装置では達成が困難であるため、リニアモータによる送り機構を備えた原盤露光装

置で製造する。さらに、この露光装置の光学系は、空気の揺らぎを排除するためのカバーで覆われるとともに、露光用レーザの冷却水の振動を除去するため、レーザと露光装置との間に防振材が設置されていることが好ましい。

【0074】

また、この光ディスク1は、基板2上に形成された凹凸パターン上に反射膜3を成膜し、反射膜3が形成された側から光を照射して記録再生が行われるため、反射膜3の成膜による信号形状の変形を予め考慮して、基板2上にピットを形成する必要がある。

【0075】

例えば、光ディスク1を、10GBの記録容量を有するように作製する場合には、基板2側から見たときの信号ピットのアシンメトリーが25%であるとする、基板2と反対側から見たときのアシンメトリーは10%となる。すなわち、この光ディスク1は、基板2側とは反対側から信号を読み取る構造の光ディスク1であるため、例えば光照射側から見てアシンメトリーが10%であるピットを形成するためには、基板2に形成するピット形状のアシンメトリーを25%にしておく必要がある。

【0076】

同様に、基板2上に形成される案内用溝（グループ）に関しても記録膜でグループデューティが変化する。例えば、記録再生面から見て凹部への記録再生を行うグループ記録の場合、溝が狭まるので、溝転写用のスタンプの形状を広めにしておく等の対応が必要となる。例えば案内用溝同士の間（ランド）とグループの双方に記録を行う場合、光照射側から見て50%のアシンメトリーを得るためには基板2側から見た場合のアシンメトリーを60%～65%に設定する必要がある。

【0077】

次に、図6に示すように、基板2の凹凸パターンが形成された面上に、A1等を20nm～60nmの厚さに成膜して反射膜3を形成する。

【0078】

次に、図7に示すように、反射膜3上に紫外線硬化性樹脂をスピンコート法に

より塗布、硬化させて光透過層 4 を形成する。この光透過層 4 の厚さは、例えば $10\mu\text{m}\sim 177\mu\text{m}$ 程度とする。光透過層 4 を上述したような厚さに形成する場合、紫外線硬化性樹脂は、 $300\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上、 $3000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以下の粘度を有するものを用いることが好ましい。

【0079】

ここで、光透過層 4 を形成する際、基板 2 の内周部、例えばディスク 1 の中心から半径方向に 25mm の位置に紫外線硬化性樹脂を滴下し、回転延伸させると、回転による遠心力と紫外線硬化性樹脂の粘性抵抗との関係から、光透過層 4 の厚さに内外収差が生じる。この量は $30\mu\text{m}$ 以上にもなる。

【0080】

このような光透過層 4 の厚さの内外収差の発生を回避するためには、紫外線硬化性樹脂を滴下する際に、基板 2 の中心孔を所定の手段を用いて埋め、この上から紫外線硬化性樹脂を滴下して、延伸、硬化し、最後に中心孔を穿設することが有効である。

【0081】

具体的には、例えば厚さが 0.1mm のポリカーボネートシートを、直径 ϕ を 30mm とした円形に加工し、基板 2 の中心孔に接着する。そしてこのポリカーボネートシート上から紫外線硬化樹脂を滴下して回転延伸、硬化した後、中心孔を打ち抜く。この方法によれば、光透過層 4 の厚みの内外収差を $10\mu\text{m}$ 以内に抑えることができる。

【0082】

なお、光透過層 4 を、図 8 に示すように、例えばポリカーボネート等からなる厚さ $100\mu\text{m}$ のシート 7 を紫外線硬化性樹脂 8 にて接着することにより形成してもよい。この場合、シート 7 の厚みむらと接着用紫外線硬化性樹脂 8 との厚みむらとの和が $10\mu\text{m}$ であればよい。例えば、基板 2 と同径に加工したシート 7 を接着用の紫外線硬化性樹脂 8 を介して基板 2 上に貼付し、回転延伸させて最終的に光透過層を形成することにより、光透過層 4 の厚みむらを $10\mu\text{m}$ 以内とすることができる。

【0083】

なお、光透過層4を形成する際、紫外線硬化樹脂8が基板2の外周にはみ出すことが考えられるので、基板2の径は、CD等の径(120mm)を基準として、120mm+5mmを最大値としておくことが望ましい。

【0084】

次に、図9に示すように、例えば SiN_x 、 SiO_x 又は SiC 等の無機材料を、例えばスパッタリングによって光透過層4上に被着させて光透過性の表面層5を形成する。この表面層5の厚さは、10オングストローム～2000オングストロームとすることが好ましい。具体的には、例えば1000オングストロームとする。

【0085】

また、表面層5は、例えば酸化インジウム、酸化スズ、およびこれらの複合物、や非晶質のカーボン等を用いて形成されることにより、導電性を備えることができる。この場合、表面層5は、その厚さを例えば約500オングストローム程度とする。表面層5は、導電性を有することにより、光ディスク1表面の帯電を防止し、塵埃等の付着を防止することができる。

【0086】

次に、表面層5上に対して、式(1)及び／又は式(2)で表される末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルのアミン塩化合物を塗布する。

【0087】

【化6】



【0088】

(ただし、式中、 R_f はパーフルオロポリエーテル基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 は水素又は炭化水素基を表す。)

これら化合物を表面層5上に塗布するには、例えば、これら化合物を溶媒に溶解して得られた溶液を表面層5上に塗布又は噴霧する。又は、この溶液中に光ディスク1を浸漬することにより、これら化合物を表面層5上に存在せしめてもよい。

【0089】

なお、上述した実施の形態では、基板2上に反射膜3が形成された再生専用（ROM）型の光ディスク1を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、書き換え可能型の光ディスクや、追記型の光ディスクに対しても適用可能である。書き換え可能型の光ディスクとしては、基板2上に信号記録層を備えて構成した光磁気ディスク及び相変化型光ディスク等が挙げられる。

【0090】

光磁気ディスクの信号記録層は、例えばAl膜と、 SiN_x 膜と、 TeFeCo 膜と、 SiN_x 膜とがこの順序に形成されてなる。ここで、Al膜は反射膜となり、 TeFeCo 膜が磁気光学効果を有する記録膜となる。また、 SiN_x 膜は誘電体膜となる。

【0091】

また、相変化型光ディスクの信号記録層は、例えばAl膜と、 ZnS-SiO_2 膜と、 GeSbTe 膜と、 ZnS-SiO_2 膜とがこの順序に形成されてなる。ここで、Al膜は反射膜となり、 GeSbTe 膜が相変化を起こす記録膜となる。また、 ZnS-SiO_2 膜は誘電体膜となる。

【0092】

また、追記型光ディスクの信号記録層は、基板上にAu又はAlをスパッタリングにより成膜して反射膜を形成し、さらに反射膜上にメタロシアニン系又はフタロシアニン系の有機色素膜をスピンコートにより塗布、乾燥させることにより形成される。

【0093】

なお、上述した実施の形態では、1枚の基板2の片面に反射膜3が形成された単板構造の光ディスク1を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、図10に示すように、記録層20及び光透過層21を有す

る第1の基板22と、記録層23及び光透過層24を有する第2の基板25とが張り合わされてなる光ディスク26や、図11に示すように、1枚の基板30の両面に記録層31、32及び光透過層33、34を有する光ディスク35や、図12に示すように、基板40の第1の記録層41上に中間層42を介して第2の記録層43が形成され、この第2の記録層43上に光透過層44が形成された多層構造の光ディスク45についても適用可能である。光ディスクを、図10に示すような2枚の基板が張り合わされた構造とする場合、それぞれの基板は、単板構造の光ディスクの基板の半分の厚みとする。

【0094】

なお、上述した実施の形態では、樹脂材料を射出成形することにより、所定の凹凸パターンが形成された基板を得る場合を例に挙げて説明したが、以下のようにして基板に凹凸パターンを形成してもよい。

【0095】

まず、押し出し成形又はキャスト法により作られたポリカーボネート等からなるシート50を用意する。このシート50は、その厚さを、例えば、約100 μ mとされる。

【0096】

次に、図13に示すように、上記シート50を、ローラ51によってスタンパ52に圧着させる。このとき、スタンパ52は、上記シート50の材料のガラス転移点よりも高い温度に熱せられている。そして、シート50は、例えば、2750Nの応力を印加されてスタンパ52に圧着されることによって、スタンパ52の凹凸パターンが転写される。そして、シート50及びスタンパ52を冷却した後、スタンパ52からシート50を剥離することにより、凹凸パターンが形成された薄板基板53が得られる。次に、この薄板基板53上に、上述の方法と同様にして記録層又は反射膜を成膜する。

【0097】

その後、図14に示すように、別途射出成形によって形成しておいた厚さが例えば約1.1mmの透明基板54上に紫外線硬化性樹脂を滴下し、その上に上記薄板基板53を載置して圧着する、そして、透明基板54側から紫外線を照射し

て紫外線硬化性樹脂を硬化させることにより薄膜基板 53 と透明基板 54 とが接着されて光ディスクが作製される。

【0098】

また、上記透明基板 54 を射出成形する際に、この透明基板 54 に所定の凹凸パターンを形成しておくことによって、図 15 に示すような 2 層構造の光ディスクや、図 16 に示すような 4 層構造の光ディスクを作製することができる。

【0099】

【実施例】

以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明垂 h 以下で背つめする実施例に限定されるものではない。

【0100】

まず、スタンプを用いて樹脂材料を射出成形することにより基板を作製した。このとき、基板の一方の主面に、所定の凹凸パターンを一体に形成した。次に、基板の凹凸パターンが形成された面上に、Al 膜と、 SiN_x 膜と、 TeFeCo 膜と、 SiN_x 膜とをこの順序で製膜して記録層を形成した。次に、記録層上に紫外線硬化性樹脂を塗布、硬化して厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ の光透過層を形成した。さらに、 SiN_x をスパッタリングにより光透過層上に 160 nm の厚みに被着して表面層を形成した。最後に、この表面層上に、表 1 に示す化合物 1 をヘキサンとエタノールの重量比 1 : 1 の混合溶媒に溶解し、塗布量が $5\text{ mg}/\text{m}^2$ になるようにトップコートして光ディスクを作製した。なお、この光ディスクは、上述した TeFeCo 膜が磁気光学効果を有する光磁気ディスクである。

【0101】

ここで、以上のようにして作製された光ディスクの諸特性を示す。

【0102】

記録再生光学系 $\lambda \leq 0.68\text{ }\mu\text{m}$

$$\text{NA}/\lambda \geq 1.25$$

光透過層の厚さ $t = 20\text{ }\mu\text{m}$

光透過層の厚みむら $|\Delta t| \leq 5.0\text{ }\mu\text{m}$

トラックピッチ $P \leq 0.64\text{ }\mu\text{m}$

公差 $|\Delta p| \leq 0.04P$

線密度 $d \leq 0.1161/P$ [bit/ μm]

ディスクスキューマージン $|\Theta| \leq 0.4$ [°]

偏心 $E \leq 67.57P$ [μm]

表面粗さ $|Ra| \leq 3\lambda/100$ (スポット照射領域内)

表面層上にトップコートする化合物をそれぞれ変えて光ディスクを作製した。
このとき、本発明に係る化合物として、表1及び表2に示すような化合物1～13をトップコートした光ディスクをそれぞれ実施例1～実施例13とした。

【0103】

また、何もトップコートしない光ディスクを比較例1とした。また、本発明に係る化合物の代わりに、末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテル（商品名Z-DIAC、モンテジソン製）と、末端に水酸基を有するパーフルオロポリエーテル（商品名Z-DOL、モンテジソン製）とをそれぞれトップコートした光ディスクを比較例2、比較例3とした。

【0104】

【表1】

	$R_1R_2R_3N^+HO^-CO-R_7-COO^-N^+HR_1R_2R_3$			
	R_7	R_1	R_2	R_3
化合物 1	R_{f1}	H	H	$C_{18}H_{37}$
化合物 2	R_{f1}	C_2H_5	C_2H_5	$C_{18}H_{25}$
化合物 3	R_{f1}	$C_{12}H_{25}$	$C_{12}H_{25}$	$C_{12}H_{25}$
化合物 4	R_{f1}	CH_3	CH_3	$C_{18}H_{37}$
化合物 5	R_{f1}	CH_3	CH_3	$C_{12}H_{25}$
化合物 6	R_{f1}	C_6H_5	C_6H_5	$C_{18}H_{37}$
化合物 7	R_{f2}	H	H	$C_{10}H_{21}$
化合物 8	R_{f2}	H	H	$C_{12}H_{25}$
化合物 9	R_{f2}	H	H	$C_{18}H_{37}$
化合物 10	R_{f2}	H	H	$C_{18}H_{25}$

$R_{f1} : -(OCF_2CF_2)_i-(OCF_2)_j-$

$R_{f2} : -(OCD_2CF)_i-$

|

CF_3

(ただし、i, j は 1 以上の整数を表す。)

【0105】

【表2】

	F-R ₁ -COO ⁻ N ⁺ HR ₁ R ₂ R ₃			
	R ₁	R ₂	R ₃	
化合物11	R ₁₃	H	H	C ₁₈ H ₃₇
化合物12	R ₁₃	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	C ₁₂ H ₂₅
化合物13	R ₁₃	H	C ₁₂ H ₂₅	C ₁₂ H ₂₅

R₁₃ : -(CF₂CF₂CF₂CF₂O)_k-
(ただし、kは1以上の整数を表す。)

【0106】

上述のようにして作製された各光ディスクについて、摺動耐久性、摩擦係数、帯電防止効果について評価試験を行った。

【0107】

摺動耐久性は、高NAの対物レンズを有する光学ピックアップを使用し、0.02[N]という微小剪断荷重を負荷しながら光ディスクを100回摺動させ、その時のエラーレートの変化を測定して評価した。また、光ディスクと光学ピックアップとの衝突の際の衝撃による光ディスクの損傷についても観察を行って評価した。

【0108】

また、摩擦係数は、上記の摺動試験の測定時に剪断力も同時に測定し、100回摺動後の表面摩擦係数を算出することにより評価した。

【0109】

また、帯電防止効果は、光ディスクに8.5kVの電圧を1分間印加し、その後電圧が半分の4.25kVになるまでの時間、すなわち半減期を測定することにより評価した。

【0110】

それぞれの光ディスクについて行った上記摺動耐久性、摩擦係数及び帯電防止効果についての評価結果を表3に示す。

【0111】

【表 3】

	エラーレートの変化	媒体の損傷	摩擦係数	半減期 (s)
実施例 1	2.0E-4 → 2.3E-4	なし	0.17	1
実施例 2	2.4E-4 → 2.9E-4	なし	0.20	1
実施例 3	2.6E-4 → 3.5E-4	僅かにあり	0.21	2
実施例 4	2.4E-4 → 2.8E-4	なし	0.18	1
実施例 5	2.6E-4 → 3.5E-4	僅かにあり	0.21	1
実施例 6	2.2E-4 → 2.8E-4	なし	0.19	1
実施例 7	2.9E-4 → 4.2E-4	僅かにあり	0.25	3
実施例 8	2.8E-4 → 3.2E-4	なし	0.19	4
実施例 9	3.0E-4 → 3.8E-4	僅かにあり	0.23	2
実施例 10	2.7E-4 → 3.0E-4	なし	0.19	1
実施例 11	2.6E-4 → 3.6E-4	僅かにあり	0.23	3
実施例 12	2.4E-4 → 2.8E-4	なし	0.19	2
実施例 13	2.4E-4 → 2.8E-4	なし	0.18	1
比較例 1	5.1E-3 → 1.2E-2	大きく深い	0.52	51
比較例 2	8.2E-4 → 4.1E-3	損傷あり	0.35	32
比較例 3	1.5E-3 → 9.5E-3	損傷あり	0.48	27

【0112】

この結果から、表面層上に本発明に係る化合物をトップコートした実施例 1～実施例 13 の光ディスクでは、いずれの場合においても、摺動によるエラーレートの上昇がほとんど見られず、またその際の媒体の損傷もほとんどないことがわかった。また、これら光ディスクは、摩擦係数が非常に低いことがわかった。そのため、これら光ディスクは、光学ピックアップと接触して摺動状態になった場合でも安定した走行が得られ、高記録密度化を図るために記録信号が微小に形成された場合でも正確な記録再生が可能である。さらに、これら光ディスクは、帯電防止効果についても非常に優れていることが確認された。これにより、これら光ディスクは、光透過層への塵埃等の付着を防止することができ、記録再生エラーの発生を低減することができる。

【0113】

一方、トップコートを行わなかった比較例1の光ディスクは、エラーレートの上昇、媒体の損傷、摩擦係数、帯電特性のいずれにおいても問題が多い結果となり、ワーキングディスタンスが小さい高密度記録媒体としては適さないことがわかった。また、末端にカルボキシル基や水酸基を有するパーフルオロポリエーテルをトップコートした比較例2や比較例3の光ディスクは、比較例1の光ディスクよりも良好な特性を示したものの、高密度記録媒体として利用するには十分な結果が得られなかった。これら比較例2及び比較例3の光ディスクが十分な特性を示さなかったのは、潤滑剤として塗布した材料が、その分子中にイオン結合を有していないためであると考えられる。

【0114】

したがって、表面層上に末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルのアミン塩化合物をトップコートすることにより、ディスク表面での傷の発生及びディスク表面への塵埃等の付着を防止することができ、記録再生エラーを低減することができることがわかった。

【0115】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る光学記録媒体は、信号の記録再生を行うための光が照射される側の表面に末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルのアミン塩化合物が保持されてなるために、この表面への損傷や塵埃等の付着を防止することができる。そのため、ワーキングディスタンスを狭くした場合であっても、記録再生エラーが増大してしまうことがない。したがって、高記録密度化に対応して、大容量な記録媒体とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る光学記録媒体の第1の例を示す断面図である。

【図2】

本発明に係る光学記録媒体の第2の例を示す断面図である。

【図 3】

光透過層の厚さ誤差と、ジッター値の関係を示す図である。

【図 4】

本発明に係る光学記録媒体に対し、情報の記録再生を行う光学系の一例を示す模式図である。

【図 5】

本発明に係る光学記録媒体の製造方法を説明する図であり、射出成形により基板を作製した状態を示す断面図である。

【図 6】

同製造方法を説明する図であり、基板上に反射膜を形成した状態を示す断面図である。

【図 7】

同製造方法を説明する図であり、反射膜上に光透過層を形成した状態を示す断面図である。

【図 8】

同製造方法を説明する図であり、反射膜上に光透過層を形成した状態を示す断面図である。

【図 9】

同製造方法を説明する図であり、光透過層上に表面層を形成した状態を示す断面図である。

【図 1 0】

本発明に係る光学記録媒体の第 3 の例を示す断面図である

【図 1 1】

本発明に係る光学記録媒体の第 4 の例を示す断面図である

【図 1 2】

本発明に係る光学記録媒体の第 5 の例を示す断面図である

【図 1 3】

本発明に係る光学記録媒体の他の製造方法を説明する図であり、シートにスタンパの凹凸を転写する様子を示す模式図である。

【図 14】

本発明に係る光学記録媒体の第 6 の例を示す分解断面図である

【図 15】

本発明に係る光学記録媒体の第 7 の例を示す分解断面図である

【図 16】

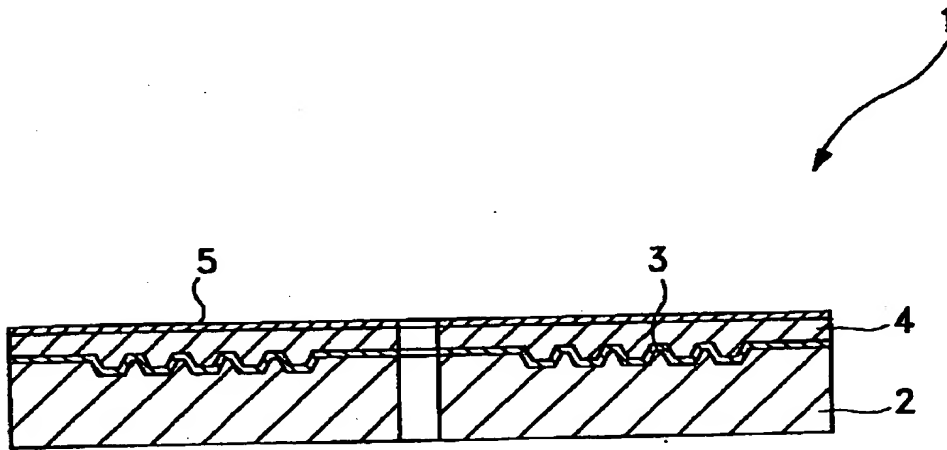
本発明に係る光学記録媒体の第 8 の例を示す分解断面図である

【符号の説明】

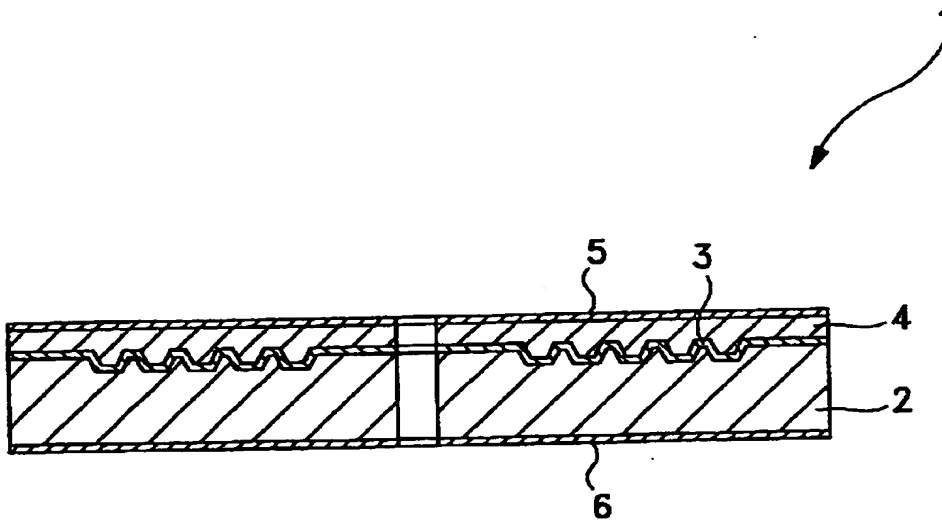
1 光ディスク、2 基板、3 反射膜、4 光透過層、5 表面層

【書類名】 図面

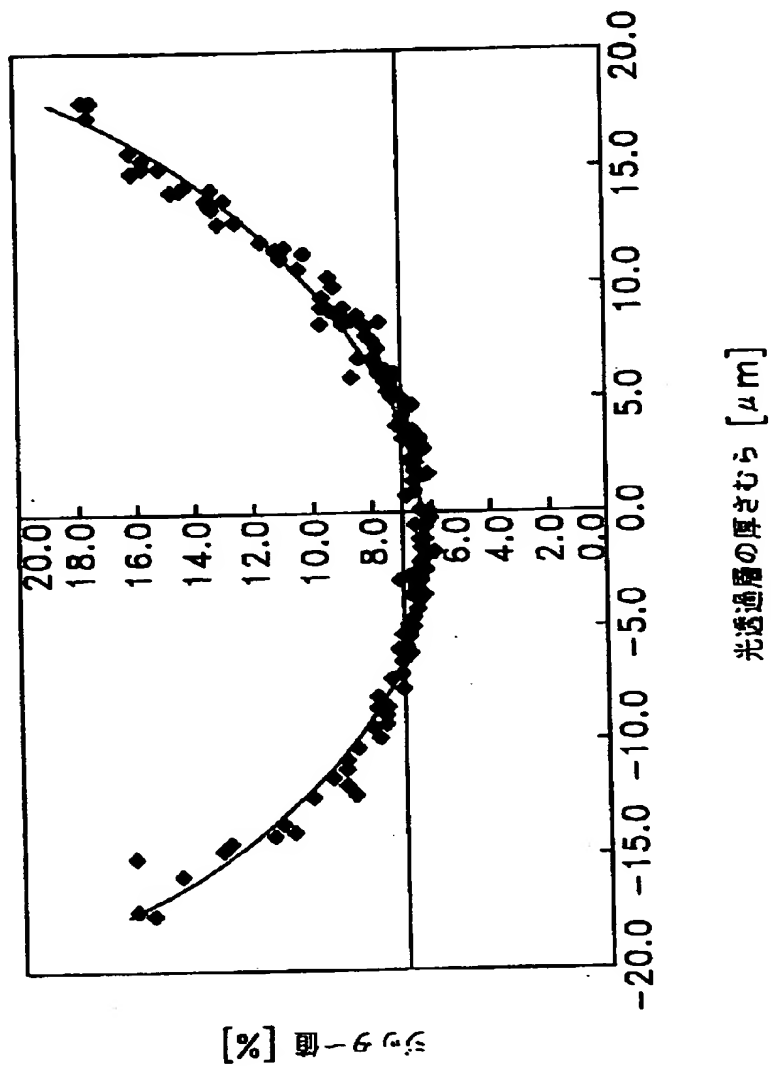
【図 1】



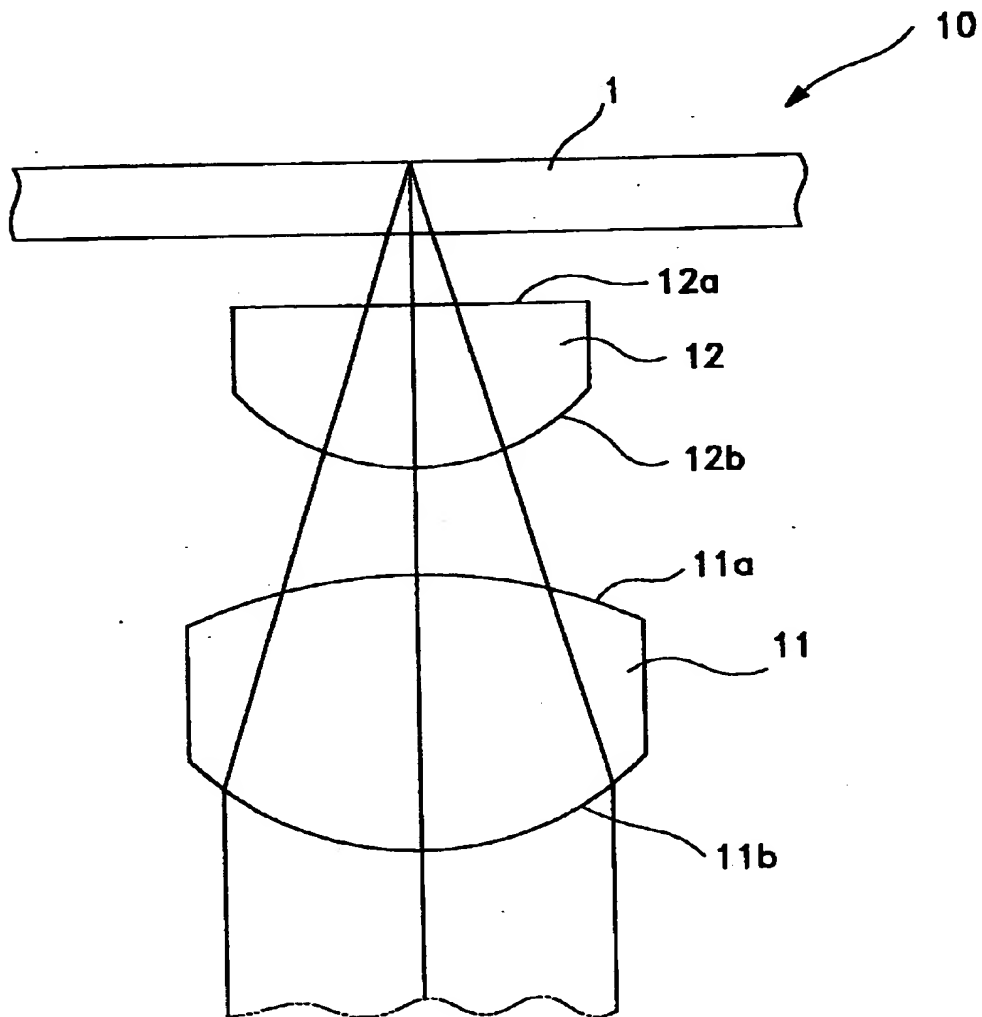
【図 2】



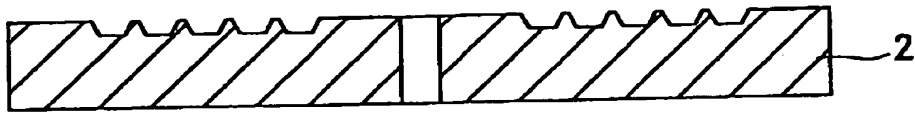
【図 3】



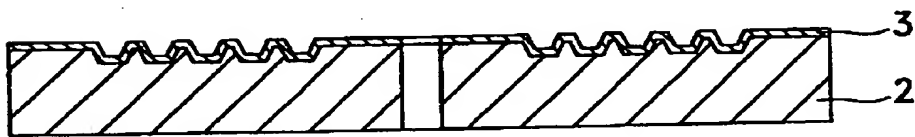
【図4】



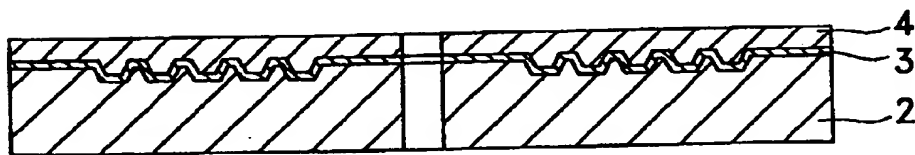
【図 5】



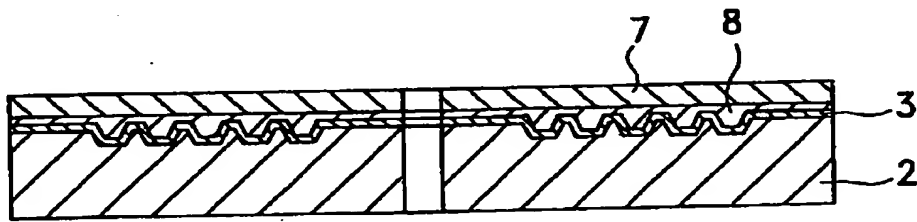
【図 6】



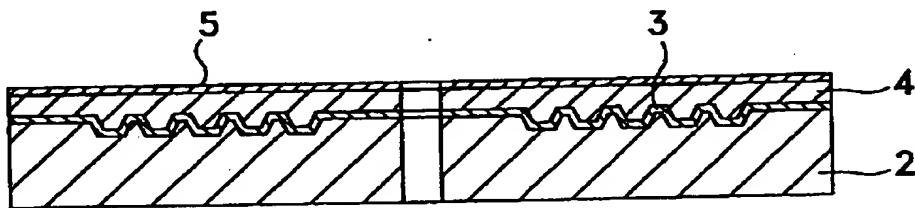
【図 7】



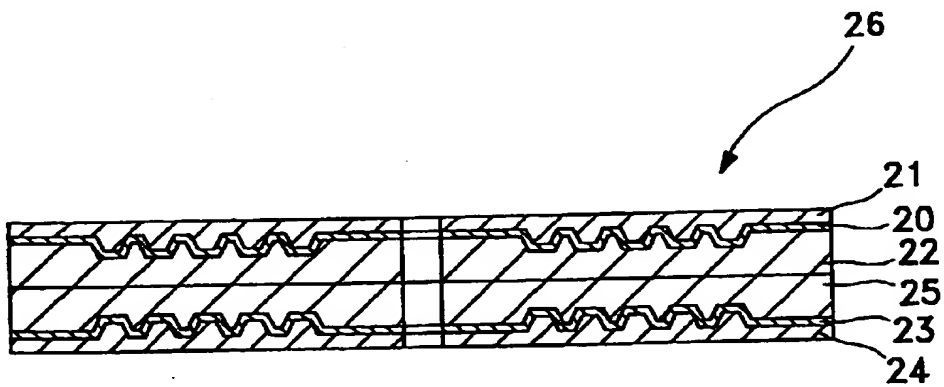
【図 8】



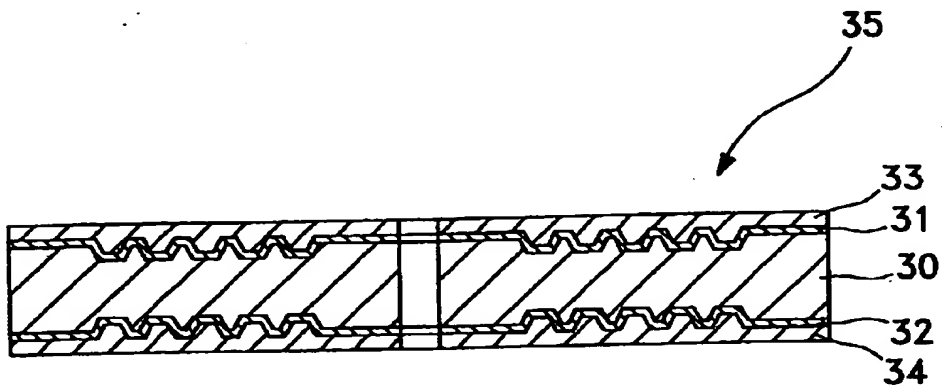
【図 9】



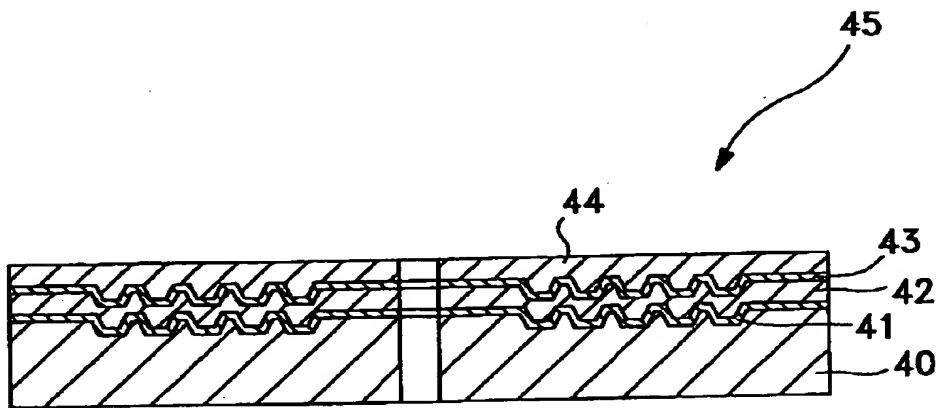
【図 10】



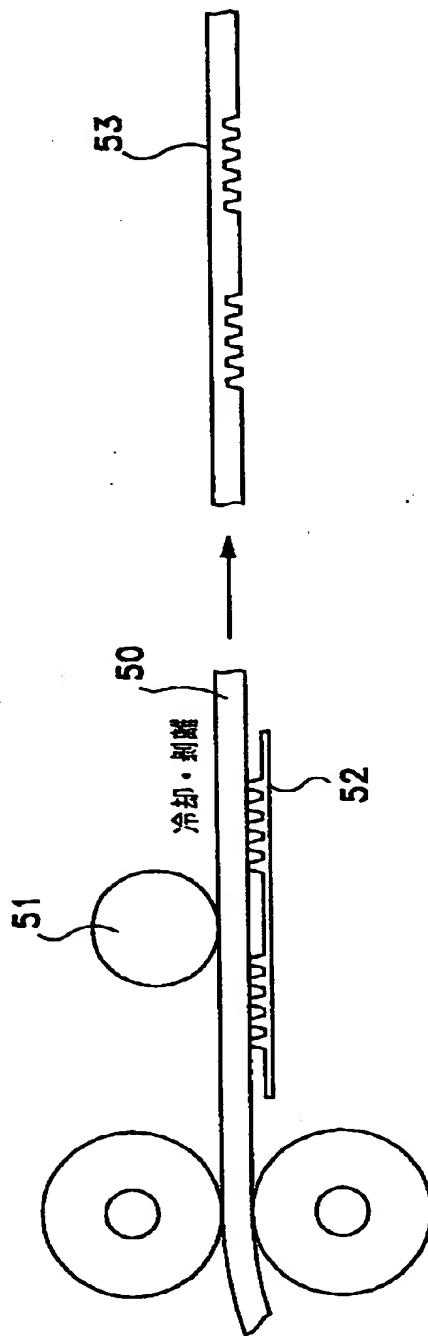
【図 1 1】



【図 1 2】

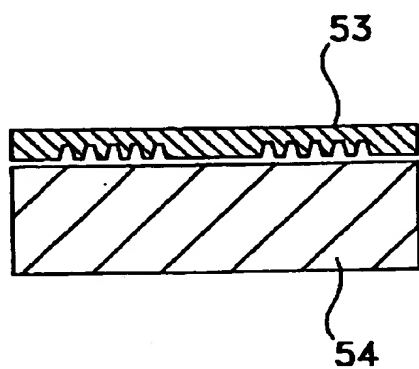


【図 13】



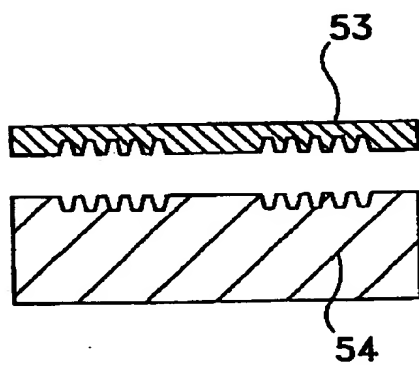
50: ポリカーボネートシート
 51: ロール
 52: スタンパー
 53: 覆板基板

【図 14】

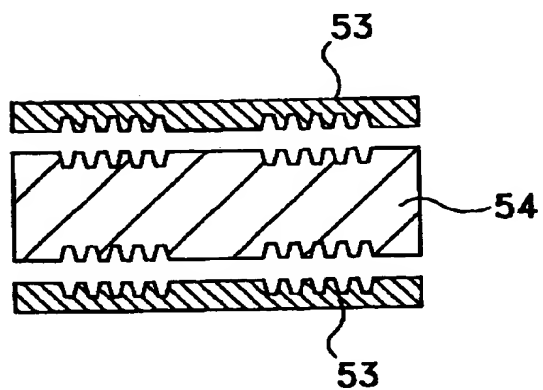


53: 薄板基板
54: 透明基板

【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号の記録再生を行うための光が照射される側の表面への損傷や塵埃等の付着を防止する。

【解決手段】 信号の記録及び／又は再生を行うために照射される光が入射する側の表面に、式（１）及び／又は式（２）で表される末端にカルボキシル基を有するパーフルオロポリエーテルのアミン塩化合物を保持させる。

【化１】



（ただし、式中、 R_f はパーフルオロポリエーテル基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 は水素又は炭化水素基を表す。）

【選択図】 図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社